

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Физика-математикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Физико-математическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3536

№ 2 (2021)
Павлодар

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

Физико-математическая серия

выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ95VPY00029553

выдано

Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области физики, математики,
механики и информатики

Подписной индекс – 76135

<https://doi.org/10.48081/ABRA8758>

Бас редакторы – главный редактор

Тлеукенов С. К.

доктор ф.-м.н., профессор

Заместитель главного редактора

Кумеков С. Е., *к.ф.-м.н., доцент*

Ответственный секретарь

Талипов О. М., *доктор PhD*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Оспанов К. Н.,

д.ф.-м.н., профессор

Кутербекоев К. А.,

д.ф.-м.н., профессор

Ибраев Н. Х.,

д.ф.-м.н.

Ткаченко И. М.,

д.ф.-м.н., профессор (Испания)

Демкин В. П.,

д.ф.-м.н., профессор (Россия)

Qadir Abdul

доктор PhD, профессор (Пакистан)

Lobiya D. K.

доктор PhD, профессор (Индия)

Лапчик М. П.

д.пед.н., профессор (Россия)

Шокубаева З. Ж.,

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

СЕКЦИЯ «НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ»

МРНТИ 04.51.53

<https://doi.org/10.48081/EZKZ4794>***Э. К. Бородосова, А. Н. Кушеккалиев**М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан Университеті,
Қазақстан Республикасы, Орал қ.**МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКАДАН ЗЕРТХАНАЛЫҚ
ЖҰМЫС ЖАСАУДА ЦИФРЛЫҚ ЗЕРТХАНАНЫ
ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

Берілген мақалада оқушының физика пәніне деген қызығушылығын арттыру ерекшеліктері айтылады. Бұл ерекшеліктің бірі – зертханалық жұмыс жүргізу болып табылады. 8–10 – сыныптың физика курсында молекулалық физика бөлімі бойынша жүргізілетін зертханалық жұмыстардың сапасын арттыруда қазіргі жас қолданыс тауып отырған цифрлық зертхананың қолданылуы туралы айтылады. Цифрлық зертхананың маңыздылығы, датчиктардың қызметтері, олардың дәстүрлі зертханалық жұмыстардан айырмашылығы ашылып көрсетіледі. Оқыту процесін ұйымдастыруда жаңа заманауи құрылғыларды пайдалану мен жаңа цифрлық зертхананы меңгеру өзекті мәселе болып отыр. Сондықтан да физика пәнінің мұғалімі үшін физикалық эксперименттерді модельдеп, заман ағымымен байланыстырып жүргізу физикалық ұғымдарды терең, мағыналы, сауатты жеткізуге, физикалық құбылыстарды ұғындыруға және заңдар мен тұжырымдамаларды тәжірибе жүзінде дәлелдеуде маңызы зор екендігі белгілі. Қазіргі таңда оқушының қызығушылығы цифрлық технологияда екендігін біле отырып, сол қажеттілікке байланысты жұмыстану заман талабы болып отыр. Осы қажеттілікті қанағаттандыруда кез келген мұғалім жұмыстанып, өз сабағының сапасын арттырып отырады.

Цифрлық зертхананың құралдары мен жұмыс жасау принциптері оқыту процесінің бағытын дамытып, оқушылардың ойлау қабілеттерін арттырып, шығармашылық, зерттеушілік, бақылаушылық, іздеушілік дағдыларын қалыптастырады.

Кілтті сөздер: молекулалық физика, цифрлық зертхана.

Кіріспе

Қоғамда болып жатырған өзгерістер, ақпараттың, ғылыми-техникалық ортаның дамуы өсіп келе жатырған өскелең ұрпақтың ой-өрісінің, іс-әрекетінің дамуына, білім алу процесіне әрекет етіп жатырғанын байқаймыз. Жас ұрпақтың даму процесін бақылай отырып, олардың ойлау, шығармашылық қабілеттерінде туындап отырған мәселені де байқау қиын емес. ХХІ ғасыр оқушысын дәстүрлі білім берумен шектеп қою мүмкін емес, себебі оларда ақпараттың көптігінен ойлау қабілеттері де артып, жаңашылдыққа қарай бағытталады. Жаңашыл ұрпақты тәрбиелеп, білім беру үшін жаңашыл мұғалім болу керек. Мұғалім «білемін» деп тұрған оқушыны басқа жаңа технологиямен дамытуы тиіс. Физика пәні мұғалімі оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру үшін сабақта оқытудың жаңа әдістерін ойлап табу керек.

Қазіргі таңда елімізде жаратылыстану пәндерін оқыту тиімді болу үшін цифрлық зертханалар пайда болды. Цифрлық зертханалардың мақсаты – оқу процесінде зертханалық тәжірибелерді, зерттеу практикумдарын, оқу-зерттеу жобаларын жүргізуді ұйымдастыру үшін қажет болып табылады. Олар тәжірибелік жұмыстардан алынған деректерді автоматты түрде алу үшін, алынған мәлімет бойынша кестелер, графиктер сызып көрсетуге мүмкіндік береді. Цифрлық зертханалармен оқушы оқу процесінде ақпарат алады, танымдық, коммуникативті құзіреттілігін қалыптастырады, зерттеу жүргізеді, пәндік дағдысын арттырады, уақыттын үнемдейді.

Зертханалық жұмыстардың тиімділігін арттырып отырған цифрлық зертханалардың бірнешеуін атап өтуге болады:

- L-микро цифрлық зертханасы
- «Наураша» цифрлық зертханасы
- «Архимед» цифрлық зертханасы
- ЛабДиск цифрлық зертханасы
- EINSTEIN цифрлық зертханасы
- SenseDisk цифрлық зертханасы
- ReLab цифрлық зертханасы
- Pasco цифрлық зертханасы
- AFS (Vernier) цифрлық зертханасы

Қазіргі заманауи уақытта білім қай технологиямен тиімді берілсе, сол технология бірінші қолданылады. Қоршаған ортада цифрлық технология кеңінен таралып отырған соң, оқушылар да сол ортаға бейімделеді. Мұғалім өзіне ыңғайлы әдістермен сабақ жүргізе алмайды, себебі мұғалім тандап отырған әдіс оқушының қызығушылығын тудыра алмауы мүмкін. Егер мұғалім оқушының тандаған әдісімен білім берсе, нәтижелі болады. Қоғамда дамып отырған цифрлық технологияны білім беруде, физика пәнінде цифрлық зертханаларды зертханалық жұмыс, физикалық практикумда қолданып,

оқушының қызығушылығын тудырсақ, ғылыми-зерттеу жұмыстарында қолданып, оқушының шығармашылығын арттырсақ мұғалім мақсатқа жетеді.

Физикалық құбылысты түсіндіріп, меңгеруге мүмкіндік беретін оқытудың әдістерінің бірі бұл зертханалық жұмыстар болып табылады. Зертхана, зерттеу деген ұғымның өзі оқушыны ойлауға, түсінуге, еңбек етуге, зерттеуге, нәтижеге қол жеткізуге жетелейді. Дидактикада зертханалық жұмыстар оқыту әдісі және оқыту формасы ретінде қарастырылады. Зертханалық жұмыс жасау білімді практикада қолдану, сол практиканы өмірде қолдану, оқушының кәсіби дағдысын арттыру, оқушының жеке құнды қасиеттерін (еңбексүйгіштік, табандылық, мақсаттылық) дамыту деген міндеттерді атқарады.

Сонымен қатар, зертханалық жұмыстар әр түрлі белгілері бойынша да жіктеледі. Мысалы: мазмұнына қарай (механика, молекулалық физика, оптика, электродинамика, кванттық физика, атомдық физика), нәтижеге қарай (бақылау, өлшеу, есептеу, функционалдық тәуелділіктерін графикке түсіру), оқушылардың өздік жұмысына қарай (тексеру, эвристикалық және шығармашылық), оқу процесіндегі орнына қарай (кіріспе, түсіндірмелі, қорытынды), өткізу орнына қарай (сыныпта, үйде, зертханаларда), ұйымдастыруына қарай (демонстрациялық, физикалық практикум), орындау уақытына қарай (қысқа түсіндірмелі тәжірибелер, бір сабаққа арналған тақырыптық тәжірибелер, физикалық практикум).

Мәліметтерді жинақтай отырып кесте түрінде көрсетуге болады.

Кесте 1

Белгілері	Зертханалық жұмыстардың түрлері		
	Тәжірибелік	Практикум	Датчиктерді қолдану арқылы
Мақсаты	Физикалық құбылыстарды бақылау, құрал-жабдықтармен танысып, олармен жұмыстануды үйрену. Өлшеу құрылғыларымен жұмыстануды үйреніп, қорытынды шығару	Оқушының өз бетімен жұмыстануға, нақты нәтижеге қол жеткізіп, кәсіби, құнды практикалық дағдыларын қалыптастыруға бағытталған.	Оқушы ақпаратты жинап және өлшеулерді заманауи технологиямен ала отырып, жұмыс барысында кестелік және графиктік мәліметтерді алуға мүмкіндік береді.
Оқу процесіндегі орны	Материалды зерттеу кезінде	Физика бөлімдерін аяқтаған кезде немесе оқу жылының соңында	Өлшеу кезінде
Құрал-жабдықтар	Зертханалық құрал-жабдықтар	Зертханалық құрал-жабдықтар	Цифрлық зертханалық құрылғылар
Өту уақыты	Қысқа тәжірибелер 10-15 мин	Бір немесе екі сабақ	Қысқа не ұзақ уақыт болуы мүмкін

Жұмыстың барысы	Барлық оқушылар бір жұмысты бірге орындайды, бақылау және өлшеулер жүргізеді	Оқушылар топпен, жұппен жұмыстанады. Қиындалатын тапсырмалар беріледі.	Жұппен немесе топпен де жұмыстанады. Бірдей немесе әртүрлі қиындықтағы тапсырмалар беріледі.
Ұйымдастыру формасы	Фронтальды	Жеке, жұппен, топпен	Жеке, жұппен, топпен

Зертханалық жұмыстарды орындауда мұғалім кестеде көрсетілген тармақтарға сүйенеді. Бұл таңдауға көптеген факторлар әсер етеді. Олар: таңдалған әдіс сабақтың мақсатына сәйкестігі, оқушылардың материалды қабылдау деңгейіне, эксперименттің мазмұнына және құрал-жабдықтармен қамтылуы. Зертханалық жұмыстардың бір әдісін таңдай отырып, мұғалім әр жүргізілетін жұмыс оқушылардың дайындығына, бағдарламалық талаптардың орындалуына сәйкес болуы керек, дәлірек айтсақ, әр оқушының жан-жақты дамуы аясында оқытуды ұйымдастырған жөн.

Зерттеу нысаны: физика пәнін оқытуда цифрлық зертхананы қолдану.

Зерттеу пәні: зертханалық жұмыстарды жасау методикасы.

Зерттеу мақсаты: Цифрлық зертханалар негізінде зертханалық жұмыстарды әзірлеу арқылы молекулалық физиканы оқыту процесін жетілдіру мүмкіндіктерін зерттеу.

Міндеттері:

1 Зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау және сандық білім беру ортасының ерекшеліктерін бөліп көрсету

2 Зертханалық жұмыстарды әзірлеуге, физиканың мектеп курсы бойынша цифрлық датчиктер негізінде эксперименттік жұмыстарды құруға қойылатын талаптарды зерттеу.

Зерттеу әдістері мен нәтижесі:

Цифрлық зертханалар – физика пәнін оқытудағы мультимедиялық технологиялардың бірі, ал оқу процесінде цифрлық зертханаларды қалай қолданылатынын анықтау мақсатында елімізде жұмыс жасап келе жатырған цифрлық зертханаларды қарастырып көрейік.

Цифрлық зертханалардың артықшылықтарын қарастырайық:

1 Дәстүрлі жағдайда мүмкін емес деректерді алу мүмкіндік береді.

2 Тәжірибе нәтижелерін өңдеуде өте ыңғайлы.

3 Тәжірибенің мәніне назар аударуға мүмкіндік береді.

4 Күш пен уақытты үнемдейді.

5 Оқушылар өз бетінше зерттеу жұмыстарымен айналыса алады.

6 Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін ашады.

7 Зертханалық және демонстрациялық жұмыстарды жүргізу кезінде мұғалімнің уақытын үнемдейді.

8 Тәжірибенің көрнекілігі алынады.

9 Тәжірибелерді қолайлы жерде жүргізуге болады.

Сонымен қатар, цифрлық зертханалардың кемшіліктері де жоқ емес. Мысалы, электр қуаты бітіп қалған кезде, немесе АКТ құрылғыларын қандайда бір уақыт аралығында қолдану керектігін білеміз, бұл оқушының денсаулығына зиянын тигізуі мүмкін.

Цифрлық зертхана қазіргі заманға сәйкес жұмыс жасауға мүмкіндігі мол болып табылады. Себебі, үлкен физикалық аспаптарды кішкентай датчиктермен алмастырып, ұзақ уақытты өлшемді аз уақытта өлшеуге мүмкіндік береді. Цифрлық зертхананың осы ерекшеліктері заманауи ұрпақтың шығармашылығын дамытады, қызығушылықтарын тудырады.

Цифрлық зертханада мысалға 8-сыныптың бағдарламасынан молекулалық физика бөлімі бойынша бір зертханалық жұмысты келтірсек, Зертхананың тақырыбы: «Температуралары әртүрлі суды араластырғандағы жылу мөлшерін салыстыру»

Жұмыстың мақсаты: температуралары әртүрлі суды араластырғандағы энергияның сақталу заңын тексеру.

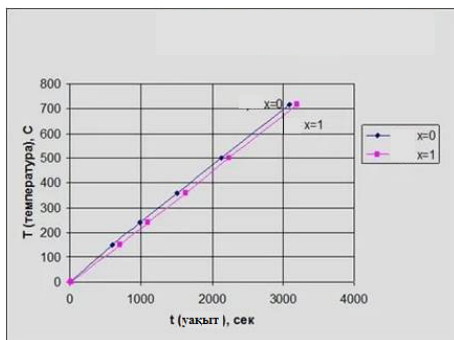
Қажетті жабдықты дайындауға шамамен бір сағат уақыт кетеді, оның көп бөлігі датчиктар мен бағдарламаларды орнатуға кетеді. Оқушыларды бағдарламалық қамтамасыз етуді қолданумен, жұмыс кезінде қауіпсіздік техникасымен таныстыру және материалға шолу жасайды.



Сурет 1

Жұмысты орындауда қойылған мақсатты оқушылар өздері қойып, проблемалық жағдай туғызады, бұл оқушылардың ойлау қабілетін дамытады. Мақсатты анықтаған соң жұмыстың барысы талқыланады. Жұмыстың барысында қолданылатын құрал-жабдықтар таныстырылады. Құралдарды қолдана отырып, жұмыс жүргізіледі. Жұмыс барысында техника қауіпсіздік ережелері

сақталып отырады. Жұмыстың барысында есептеулер, өлшеулер жүргізіледі. Бұл жүргізілу барысы рет-ретімен сипатталып жазылады. Оқушылар сол реттілікті сақтай отырып, жұмыстанады. Калориметрдегі судың температурасын анықтауда датчигі бар термометр қолданылады. Ол температураның мәнін анықтауға мүмкіндік береді. Салқын және ыстық судың мәндерін және ыстық су мен салқын суды араластырған күйдегі қоспаның температураларының мәндерін де алынады. Қолданылып отырған судың массасы белгілі және судың жылу сыйымдылығы белгілі болғандықтан, жұмыс барысында айтылғандай жылу балансының теңдеуін қолдана отырып, алған және берген жылу мөлшерін формула арқылы анықтайды. Жылу мөлшерлерін анықтай отырып, тәжірибенің салыстырмалы қателігін анықтайды. Есептеу нәтижелері белгілі болғандықтан, компьютерлік бағдарламаның көмегімен температураның уақытқа тәуелділік графигін алады. Оқушы жасалған жұмысының мақсаты орындалғанына көз жеткізсе, тәжірибені қорытындылайды.



Сурет 2

10-сынып бағдарламасы бойынша тағы бір зертханалық жұмысты қарастырсақ. Зертханалық жұмыстың тақырыбы: «Судың беттік керілу коэффициентін тамшының үзілуі және сұйықтың капилляр бойымен көтерілуі әдістерімен өлшеу».

Жұмыстың мақсаты: судың беттік керілу коэффициентін тамшының үзілуі әдісімен өлшеу және сұйықтың капилляр бойымен көтерілуі әдістерімен өлшеу, зерттеу.

Керекті құралдар: зертханалық таразы, гірлер, штангенциркуль, өлшемі 1×10 см қаңылтыр өлшеуіш сына, ине, миллиметрлік бөліктері бар 30 см-лік өлшеуіш сызғыш, конус тәріздес құты (колба), стакан, сабағы қысқа конус тәріздес құйғы (воронка), шүмегі бар және ұшының диаметрі 3–4 мм болатын шыны резеңке түтік, жаппай жұмысқа арналған штатив, тазартылған су.

Алайда, цифрлық зертхана бағдарламасының көмегімен бұл құрылғылардың орнына арнайы датчиктер орнатылады. Тұрғының көмегімен конус тәріздес құтыны шүмегі бар шыны резеңке түтікке жалғап орналастырамыз. Шүмегі бар шыны резеңке соңына су тамшысының диаметрін есептеп, қанша тамшы аққандығын анықтайтын датчиктер орналасады. Су тамшысы ағатын стаканның массасын және су тамшысының массасын анықтайтын датчик орналастырылады. Бұл оқушы мен мұғалімнің жұмысын екі есеге жеңілдетеді. Біріншіден, уақыт үнемделіп, оқушының есептеу жүргізуі мен қорытындылауына мүмкіндік болса, екіншіден, нақты нәтижеге қол жеткізіп, абсолют және салыстырмалы қателіктері анықталмаулары да мүмкін.

Оқушы есептеу жүргізіп болған соң, тәжірибені қорытындылайды. Су тамшылары көбейсе де беттік керілу коэффициентінің мәні барлық жағдайда бірдей болатындығын кестеден байқауға болады.

Кесте 2

Тәжірибе №	D, м	n	M, кг	σ , Н/м	$\Delta\sigma$, мм	$\varepsilon = \frac{\Delta\sigma}{\sigma}$
1	0,006	80	0,0081	54	0,16	$1,6 \cdot 10^{-4}$
2	0,006	120	0,0121	54	0,16	$1,6 \cdot 10^{-4}$
3	0,006	160	0,0163	54	0,16	$1,6 \cdot 10^{-4}$

Капилляр бойымен сұйықтың көтерілу әдісімен судың беттік керілуін өлшеу әдісі де бар. Бұл әдісте капилляр түтікше алып, оның диаметрін датчикпен анықтап, капилляр түтікшені суы бар ыдысқа тігінен орналастырып, капиллярдың бойымен судың деңгейінің көтерілуін анықтаймыз. Есептулер жүргізіп, кестені толтырамыз.

Кесте 3

№	ρ	h	D	σ	$\Delta\sigma$	$\varepsilon = \frac{\Delta\sigma}{\sigma}$
1	1000	0,02	0,005	25	0,16	0,0064

Қорытынды

Цифрлық зертханалардың пайда болуы мектептегі физика кабинетін дамытуда үлкен үлес қосып отыр. Оларды қолдану өте ыңғайлы және оқу процесінде құбылыстарды түсіндіруде, сипаттауда пайдалы болып отыр. Құрал-жабдықты орнатуға және есептерді толтыруға көп уақыт жұмсаудың қажеті болмайды, бәрі біріктірілген және жеңілдетілген түрде келеді. Алайда, цифрлық зертхананың оң қасиеттермен бірге кемшіліктері де болады.

Кемшілігін атап кетсек, ол мектептердің әдістемелік материалдармен жабдықталмауы, цифрлық зертханаларды пайдалануда жарықтандырылудың жеткіліксіз болуы болып отыр.

Бұл цифрлық зертханалар базасында зертханалық жұмыстарды жасауға бағытталған. Атап айтқанда, бұл цифрлық зертхана молекулалық физика бөлімінің зертханалық жұмыстарына бағытталып отыр. Цифрлық зертхана 8 және 10-сыныптарда молекулалық физика бөлімінің зертханаларын өткізген кезде оқушылардың зерттеу жұмысына деген қызығушылығын арттырады. Сонымен қатар, цифрлық зертхананы пайдалану физика пәнінен білім сапасын арттырады.

Осындай елімізде қолданыста жүрген цифрлық зертханалардың пікірлерін оқи отырып, тек оң бағыттағы ойларды білдіреді. Осы әзірленген цифрлық зертханалар зертханалық жұмыстарда, физикалық практикумдарда, зерттеу жұмыстарында қолдануға, оқу процесін жандандыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланған деректер тізімі

1 **Водзинский, Д. И.** Воспитание интереса к знаниям у подростков [Текст]. – М. : Просвещение, 1997. – 327 б.

2 **Иванова, Л. А.** Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики [Текст]. – М. : Просвещение, 1983. – 265 б.

3 **Щукина, Г. И.** Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе [Текст]. – М. : Просвещение, 1979. – 253 б.

4 **Милькова, С. А.** Разработка лабораторных работ по физике на базе цифровых лабораторий [Текст]. – Екатеринбург, 2019. – Б. 13, 23–24, 51.

5 **Захарова, И. Г.** Информационные технологии в образовании [Текст]. – М. : АCADEM'А, 2003. – 10–12 б.

6 **Петрова, М. А.** Применение цифровых лабораторий в учебном физическом эксперименте в общеобразовательной школе [Текст]. – М. : 2008. – Б. 7–8.

References

1 **Vodzinsky, D. I.** Vospitanie interesa k znaniyam u podrostkov [Education of interest in knowledge in adolescents] [Text]. – Moscow : Prosveshchenie 1997. – P. 327.

2 **Ivanova, L. A.** Aktivizaciya poznavatelnoi deyatelnosti uchashihsya pri izuchenii fiziki [Activation of cognitive activity of students in the study of physics] [Text]. – Moscow : Prosveshchenie, 1983 – P. 265.

3 **Shchukina, G. I.** Aktivizaciya poznavatelnoi deyatelnosti uchashchisya v uchebnom processe [Activation of cognitive activity of students in the educational process] [Text]. – Moscow : Prosveshchenie, 1979 – P. 253

4 **Milkova, S. A.** Razrabotka laboratornih rabot po fizike na baze cifrovih laboratorii [Development of laboratory works in physics on the basis of digital laboratories] [Text]. – Yekaterinburg, 2019. – P. 13, 23–24, 51.

5 **Zaharova, I. G.** Informacionnie tehnologii v obrazovanii [Information technologies in education] [Text]. – Moscow : ACADEMY, 2003. – P.10–12.

6 **Petrova, M. A.** Primenenie cifrovih laboratorii v uchebnom fizicheskom eksperimente v obsheobrazovatelnoi shkole [Application of digital laboratories in educational physical experiment in general education school] [Text]. – Moscow, 2008. – P. 7–8.

Материал 15.06.21 баспаға түсті.

**Э. К. Бородосова, А. Н. Кушеккалиев*

Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова,
Республика Казахстан, г. Уральск.

Материал поступил в редакцию 15.06.21.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ В ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ

В данной статье рассказывается об особенностях повышения интереса учащегося к предмету физика. Одной из таких особенностей является проведение лабораторных работ. В курсе физики 8-10 классов рассказывается об использовании цифровой лаборатории, которая в настоящее время находит все большее применение в повышении качества проводимых лабораторных работ по разделу молекулярная физика. Раскрывается важность цифровой лаборатории, услуги датчиков, их отличие от традиционных лабораторных работ. Актуальным вопросом в организации процесса обучения становится использование нового современного оборудования и освоение новой цифровой лаборатории. Поэтому для учителя физики известно, что моделирование физических экспериментов в сочетании с течением времени имеет большое значение для глубокой, осмысленной, грамотной передачи физических понятий, осмысления физических явлений и практического доказательства законов и понятий. В настоящее время, зная, что интерес учащегося заключается в

цифровых технологиях, в связи с этим востребованность становится требованием времени. В удовлетворении этой потребности любой учитель будет работать и повышать качество своего урока.

Инструменты и принципы работы цифровой лаборатории развивают направленность процесса обучения, повышают мыслительные способности учащихся, формируют творческие, исследовательские, наблюдательные, поисковые навыки.

Ключевые слова: молекулярная физика, цифровая лаборатория.

**E. K. Borodosova, A. N. Kushekkaliev*
M. Utemisov West Kazakhstan University,
Republic of Kazakhstan, Uralsk.
Material received on 15.06.21.

THE EFFECTIVENESS OF USING A DIGITAL LABORATORY IN LABORATORY WORK IN MOLECULAR PHYSICS

This article describes the features of increasing the student's interest in the subject of physics. One of these features is the conduct of laboratory work. The physics course for grades 8-10 describes the use of a digital laboratory, which is currently being increasingly used to improve the quality of laboratory work in the molecular physics section. The importance of the digital laboratory, sensor services, and their difference from traditional laboratory work is revealed. An urgent issue in the organization of the training process is the use of new modern equipment and the development of a new digital laboratory. Therefore, the physics teacher knows that the simulation of physical experiments in combination with the passage of time is of great importance for a deep, meaningful, competent transfer of physical concepts, understanding of physical phenomena and practical proof of laws and concepts. Currently, knowing that the student's interest is in digital technologies, in this regard, demand becomes a requirement of the time. In meeting this need, any teacher will work and improve the quality of their lesson.

The tools and principles of the digital laboratory develop the focus of the learning process, increase students' thinking abilities, and form creative, research, observational, and search skills.

Keywords: molecular physics, digital laboratory.

Теруге 15.06.2021 ж. жіберілді. Басуға 28.06.2021 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

5,08 Mb RAM

Шартты баспа табағы 7,42. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Байникова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3825

Сдано в набор 15.06.2021 г. Подписано в печать 28.06.2021 г.

Электронное издание

5,08 Mb RAM

Усл.печ.л. 7,42. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Байникова

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 3825

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz